

КӨЛІКТІ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ТАСЫМАЛДАУДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Тулегенов С.У., аға оқытушы, serikbol_tulegenov@mail.ru
Байарыстанова А.М., аға оқытушы, muratovna_ainur92@mail.ru

Қызылорда ашық университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада қазіргі көлік және тасымалдау жүйелеріндегі инновациялық технологиялардың теориялық және практикалық аспектілері қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі көлік ағындарының өсуі, логистикалық процестердің күрделенуі, қауіпсіздік талаптарының артуы және қоршаған ортаға түсетін жүктемені азайту қажеттілігімен байланысты. Интеллектуалды көлік жүйелері, жасанды интеллект, заттар интернеті, GPS/ГЛОНАСС мониторингі, үлкен деректер, цифрлық логистика, электрондық құжат айналымы, автономды және электр көлігі, сондай-ақ предиктивті техникалық қызмет көрсету технологиялары талданды.

Қазақстанда 2025 жылы 1 163,6 млн тонна жүк тасымалданып, жүк айналымы 584,3 млрд тонна-километрді, жолаушылар тасымалы 1 942,8 млн адамды құрады. 2026 жылдың қаңтар–маусым айларында 462,7 млн тонна жүк және 979,4 млн жолаушы тасымалданды.

Зерттеу нәтижелері инновациялық технологияларды кешенді енгізу тасымалдау тиімділігін арттырып, маршруттарды оңтайландыруға, бос жүрісті азайтуға, ақауларды алдын ала анықтауға және жол қауіпсіздігін жақсартуға мүмкіндік беретінін көрсетті. ҚР үшін цифрлық көлік экожүйесін және интеллектуалды көлік жүйелерін дамыту стратегиялық маңызға ие.

Кілт сөздер: көлік, тасымалдау, инновация, цифрландыру, жасанды интеллект, интеллектуалды көлік жүйесі, GPS, ГЛОНАСС, IoT, Big Data, электр көлігі, автономды көлік, цифрлық логистика, Қазақстан.

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения инновационных технологий в современных транспортно-логистических системах. Актуальность исследования обусловлена ростом транспортных потоков, усложнением логистических процессов, повышением требований к безопасности и необходимостью снижения негативного воздействия на окружающую среду. Анализируются такие технологии, как интеллектуальные транспортные системы, искусственный интеллект, интернет вещей, системы мониторинга GPS/ГЛОНАСС, большие данные, цифровая логистика, электронный документооборот, автономные и электрические транспортные средства, а также предиктивное техническое обслуживание.

В 2025 году в Казахстане было перевезено 1163,6 млн тонн грузов при грузообороте 584,3 млрд тонно-километров, а объем пассажирских перевозок составил 1942,8 млн человек. В январе–июне 2026 года было перевезено 462,7 млн тонн грузов и 979,4 млн пассажиров.

Результаты исследований показали, что комплексное внедрение инновационных технологий повышает эффективность перевозок, обеспечивая оптимизацию маршрутов, сокращение порожних пробегов, раннее выявление неисправностей и повышение безопасности дорожного движения. Развитие цифровой транспортной экосистемы и интеллектуальных транспортных систем имеет стратегическое значение для Республики Казахстан.

Ключевые слова: транспорт, перевозки, инновации, цифровизация, искусственный интеллект, интеллектуальная транспортная система, GPS, ГЛОНАСС, IoT, Big Data, электрический транспорт, автономный транспорт, цифровая логистика, Казахстан.

Кіріспе. Көлік жүйесі мемлекеттің экономикалық және әлеуметтік дамуын қамтамасыз ететін негізгі инфрақұрылымдық салалардың бірі. Өнім мен шикізатты тасымалдау, сондай-ақ халықтың қозғалысы көлік жүйесінің тиімді жұмысына тәуелді. Қазіргі кезде көлік саласына қойылатын талаптар тасымалдау жылдамдығы мен құнымен шектелмей, қауіпсіздік, экологиялық тұрақтылық, цифрлық бақылау және жүк қозғалысын қадағалауды қамтиды. Осыған байланысты спутниктік мониторинг, автоматтандырылған басқару, жасанды интеллект, сенсорлық жүйелер және электрондық құжат айналымы сияқты инновациялық технологияларды енгізу өзекті болып отыр. Қазақстан үшін бұл бағыттың

маңызы жоғары, себебі елдің географиялық орналасуы Еуропа мен Азия арасындағы транзитті дамытуға мүмкіндік береді. 2025 жылы Қазақстанда 1 163,6 млн тонна жүк тасымалданып, жүк айналымы 584,3 млрд тонна-километрге жетті. Жолаушылар тасымалы 1 942,8 млн адамды, жолаушылар айналымы 88,9 млрд жолаушы-километрді құрады.

Тасымалдау көлемінің өсуі көлік саласында дәстүрлі басқару әдістерімен қатар цифрлық және интеллектуалды шешімдерді кеңінен енгізу қажеттілігін көрсетеді.

Зерттеудің мақсаты. Зерттеудің мақсаты – көлікті пайдалану және тасымалдау процестерінде қолданылатын негізгі инновациялық технологияларды жүйелеу, олардың тиімділігін анықтау және Қазақстан көлік жүйесінде қолдану перспективаларын бағалау.

Зерттеу міндеттері. Зерттеу мақсатына сәйкес келесі міндеттер қойылды:

1. Көлік саласындағы инновациялық технологиялардың теориялық негіздерін қарастыру;
2. интеллектуалды көлік жүйелерінің ерекшеліктерін анықтау;
3. жасанды интеллект пен Big Data технологияларының тасымалдаудағы рөлін зерттеу;
4. GPS/ГЛОНАСС және IoT технологияларының қолданылуын талдау;
5. электр және автономды көліктің даму перспективаларын қарастыру;
6. цифрлық логистиканың тиімділігін бағалау;
7. Қазақстандағы көлік саласының қазіргі статистикалық жағдайын талдау;
8. инновациялық технологияларды енгізудің негізгі мәселелері мен перспективаларын анықтау.

Зерттеу әдістері. Зерттеу барысында салыстырмалы талдау, жүйелік талдау, статистикалық талдау, ғылыми әдебиеттерді шолу, нормативтік құжаттарды талдау және деректерді құрылымдау әдістері қолданылды.

1. Көлік саласындағы инновациялық технологиялардың теориялық негіздері. Инновациялық технология дегеніміз – белгілі бір процестің тиімділігін арттыруға, шығындарды азайтуға немесе жаңа қызмет түрін қалыптастыруға мүмкіндік беретін жаңа немесе жетілдірілген технологиялық шешім.

1-кесте – Көлік саласындағы инновациялық технологиялардың жіктелуі

Инновациялық бағыт	Негізгі технологиялар	Негізгі мақсаты
Цифрлық мониторинг	GPS, ГЛОНАСС, телематика	Көлікті нақты уақытта бақылау
Интеллектуалды басқару	AI, машиналық оқыту	Тасымалдауды оңтайландыру
Байланыс технологиялары	IoT, V2V, V2I	Көлік пен инфрақұрылымды байланыстыру
Экологиялық технология	Электромобиль, электр автобус	Шығарындыларды азайту
Автоматтандыру	Автономды көлік, роботтар	Адам факторын азайту
Цифрлық логистика	TMS, WMS, электрондық құжат	Логистиканы автоматтандыру
Предиктивті басқару	Сенсорлар, Big Data	Ақауларды алдын ала болжау
Ақылды инфрақұрылым	ITS, ақылды бағдаршам	Көлік ағынын тиімді басқару

Инновациялардың маңызды ерекшелігі – олардың бір-бірінен бөлек емес, өзара интеграцияланған жүйе ретінде жұмыс істеуі. Мысалы, GPS көліктің орналасуын анықтайды, IoT сенсорлары көліктің техникалық жағдайы туралы мәлімет жинайды, бұл деректер бұлттық платформаға жіберіледі, ал жасанды интеллект алынған ақпаратты талдап, тиімді маршрут немесе техникалық қызмет көрсету уақытын ұсынады. Осылайша, заманауи көлік жүйесі механикалық құралдар жиынтығынан деректерге негізделген интеллектуалды жүйеге айналып келеді.

2. Интеллектуалды көлік жүйелері. Интеллектуалды көлік жүйелері (ITS – Intelligent Transport Systems) – көлік құралдары, жол инфрақұрылымы, байланыс құралдары және басқару орталықтары арасында ақпарат алмасуды қамтамасыз ететін технологиялық жүйелер жиынтығы. UNECE интеллектуалды көлік жүйелерін көлік қауіпсіздігі, автоматтандыру, байланыс және тұрақты мобильділікпен байланыстырады. Ұйымның ITS

бағытындағы жұмыстары көлік құралдары мен инфрақұрылым арасындағы байланыс, деректер қауіпсіздігі, жол қауіпсіздігі және автоматтандыру мәселелерін қамтиды. (unece.org) ITS жүйесінің негізгі элементтері:

- көлік ағынын бақылау датчиктері;
- бейнебақылау камералары;
- интеллектуалды бағдаршамдар;
- электрондық жол белгілері;
- көлік құралдарын автоматты сәйкестендіру;
- жол жағдайын бақылау жүйелері;
- қоғамдық көлікті басқару платформалары;
- мобильді навигациялық сервистер;
- көлік қозғалысын талдау орталықтары.

Интеллектуалды бағдаршамдардың ерекшелігі – олар алдын ала белгіленген уақыт кестесі бойынша ғана емес, нақты көлік ағынына байланысты басқарылуы мүмкін. Мысалы, жол қиылысында бір бағыттағы көлік саны күрт көбейген жағдайда жүйе сол бағытқа берілетін жасыл сигнал уақытын автоматты түрде ұзарта алады.

Бұл тәсіл:

- көлік кептелісін азайтады;
- жолдың өткізу қабілетін арттырады;
- бос тұру уақытын қысқартады;
- жанармай шығынын төмендетеді;
- жол қозғалысының қауіпсіздігін арттырады.

ҚР 2030 жылға дейінгі көлік-логистикалық әлеуетін дамыту тұжырымдамасында интеллектуалды көлік жүйесін құру, көлік ағындары мен жүк тасымалдарын мониторингтеу, қоғамдық көлік қозғалысын басқару және көлік құжаттарын электрондық форматқа көшіру бағыттары белгіленген. ([Adilet](#))

3. GPS/ГЛОНАСС және телематикалық технологиялар. Көлік құралдарын пайдалану кезінде навигациялық және телематикалық технологиялардың маңызы өте жоғары. GPS немесе ГЛОНАСС арқылы көліктің:

- географиялық орналасуын;
- қозғалыс бағытын;
- жылдамдығын;
- тоқтау орындарын;
- қозғалыс уақытын анықтауға болады.

Телематикалық жүйелер бұл мүмкіндіктерді кеңейтіп, көліктің техникалық параметрлері туралы ақпаратты да жинайды. Мысалы, автопарк диспетчері бір орталықтан ондаған немесе жүздеген көліктің қозғалысын бақылай алады. Егер көлік белгіленген маршруттан ауытқып кетсе, жүйе операторға автоматты түрде хабарлама жібере алады. ҚР көлік қозғалысын цифрлық бақылаудың құқықтық базасы да дамып келеді. «Қазақстан Республикасындағы көлік туралы» заңда цифрлық көлік мониторингі жүйесінің ұлттық операторы туралы нормалар бекітілген. ([Adilet](#))

2024 жылғы Үкімет қаулысымен тасымалдарды қадағалау ақпараттық жүйесінің ұлттық операторы ретінде «Ғарыштық техника және технологиялар институты» ЖШС айқындалды. ([Adilet](#))

4. Заттар интернеті және көлік мониторингі. Заттар интернеті (Internet of Things – IoT) – физикалық объектілердің сенсорлар арқылы ақпарат жинап, байланыс желісі арқылы деректер алмасуына мүмкіндік беретін технология.

Көлікте IoT сенсорлары:

- қозғалтқышқа;
- дөңгелектерге;
- тоңазытқыш жабдықтарына;
- жанармай жүйесіне орнатылуы мүмкін.

Жүк тасымалдауда бұл технологияның маңызы ерекше. Мысалы, фармацевтикалық өнімдерді тасымалдау кезінде температура белгілі бір шектен шықпауы керек. IoT сенсоры температураны үздіксіз өлшеп, нормативтен ауытқу болған жағдайда диспетчерге хабарлама жібере алады. Сол сияқты азық-түлік тасымалында ылғалдылық пен температураны бақылау өнім сапасын сақтауға мүмкіндік береді. IoT жүйесін GPS және жасанды интеллектпен біріктіру арқылы «ақылды тасымалдау» жүйесі қалыптасады.

5. Жасанды интеллекттің көлік саласындағы қолданылуы. Жасанды интеллект (AI) көлік саласындағы ең перспективалы технологиялардың бірі болып табылады. Жасанды интеллект тасымалдау жүйесінде бірнеше бағытта қолданылады:

5.1 Маршруттарды оңтайландыру. AI алгоритмдері жолдағы көлік тығыздығын, ауа райын, жол жөндеу жұмыстарын және тарихи қозғалыс деректерін талдап, тиімді маршрутты анықтай алады.

5.2 Сұранысты болжау. Қоғамдық көлікте жолаушылар санының уақыт бойынша өзгерісін болжау арқылы автобус санын және қозғалыс интервалын реттеуге болады.

5.3 Предиктивті техникалық қызмет көрсету. Жасанды интеллект көліктің сенсорларынан келетін мәліметтерді талдап, қандай агрегаттың істен шығу қаупі жоғары екенін анықтай алады.

5.4 Кептелісті болжау. Тарихи және нақты уақыттағы деректерді салыстыру арқылы жүйе белгілі бір көшеде кептелістің пайда болу ықтималдығын алдын ала анықтай алады.

5.5 Автономды басқару. Камералар, радарлар, лидарлар және басқа сенсорлардан алынған ақпаратты AI өңдеп, көліктің қозғалыс шешімдерін қалыптастырады. ҚР 2026 жылы қабылданған «Digital Qazaqstan» стратегиясында қалалық мобильділікті интеллектуалды көлік жүйесі ретінде дамыту, AI негізіндегі мониторингті пайдалану және көлік-логистика секторын бірыңғай цифрлық жүйеге трансформациялау көзделген. Құжатта мультимодальды маршруттарды жоспарлауда, тар орындарды болжауда, кедендік рәсімдерді оңтайландыруда және көлік ағындарын басқаруда AI қолдану бағыттары көрсетілген. ([Adilet](#))

6. Big Data технологиялары. Көлік жүйесінде күн сайын өте үлкен көлемде деректер қалыптасады.

Оларға:

- GPS координаттары;
- көлік жылдамдығы;
- жолдағы көлік саны;
- жолаушылар саны;
- жанармай шығыны;
- жүк көлемі;
- көлік құралдарының техникалық параметрлері;
- ауа райы;
- жол-көлік оқиғалары туралы ақпарат жатады.

Big Data технологиялары осы ақпараттарды жинақтап, талдауға мүмкіндік береді. Мысалы, белгілі бір бағыт бойынша бірнеше жыл ішінде жиналған деректерді талдау арқылы қай уақытта көлік кептелісі жиі пайда болатынын анықтауға болады.

Бұл мәліметтер:

1. жол инфрақұрылымын жоспарлауға;
2. қоғамдық көлік бағыттарын өзгертуге;
3. жаңа жол салу қажеттілігін бағалауға;
4. көлік ағынын қайта бөлуге;
5. жол қауіпсіздігін арттыруға пайдаланылады.

7. Электр көлігі және экологиялық инновациялар. Көлік саласының маңызды мәселелерінің бірі – қоршаған ортаға түсетін әсерді азайту. Электр көлігі осы мәселені шешудің негізгі технологиялық бағыттарының бірі болып табылады. Халықаралық энергетикалық агенттіктің мәліметіне сәйкес, 2024 жылы әлемде электр автомобильдерінің сатылымы 17 млн данадан асып, жаңа автомобильдер нарығындағы үлесі 20%-дан жоғары

болды. ([IEA](#))

2025 жылы электр автомобильдерінің әлемдік сатылымы 20 млн данадан асып, барлық жаңа автомобильдердің шамамен төрттен бірін құрады. ([IEA](#))

Бұл көрсеткіш электр көлігінің эксперименттік технологиядан жаһандық автомобиль нарығының маңызды бөлігіне айналып келе жатқанын көрсетеді.

Электр көлігінің негізгі артықшылықтары пайдалану кезінде жергілікті шығарындылардың болмауы, энергия тиімділігінің жоғары болуы, қозғалтқыш конструкциясының салыстырмалы қарапайымдылығы, техникалық қызмет көрсету шығындарының төмендеуі, жаңартылатын энергия көздерімен интеграция мүмкіндігі. Алайда электр көлігінің кең таралуына кедергі келтіретін мәселелер де бар: зарядтау станцияларының жеткіліксіздігі, аккумулятор құны, зарядтау уақыты, суық климаттың аккумулятор тиімділігіне әсері, аккумуляторларды қайта өңдеу қажеттілігі. Қазақстан жағдайында электр көлігін дамыту үшін алдымен зарядтау инфрақұрылымын кеңейту және электр энергетикасы жүйесінің дайындық деңгейін арттыру қажет.

8. Автономды көлік технологиялары. Автономды көлік – адамның тұрақты басқаруын қажет етпейтін немесе оның қатысуын барынша азайтатын көлік жүйесі. Автономды көліктің жұмыс істеу принципі бірнеше технологияға негізделеді:

Сенсорлар → деректерді жинау → жасанды интеллект → шешім қабылдау → көлік құралын басқару. Көлік қоршаған орта туралы ақпаратты камералар, радарлар, лидарлар және басқа датчиктер арқылы жинайды. Автономды көліктің ықтимал артықшылықтары адам факторынан болатын апаттарды азайту, жүргізушінің жұмыс жүктемесін төмендету, логистикалық процестерді автоматтандыру, көлік қозғалысының тиімділігін арттыру, тәулік бойы тасымалдау мүмкіндігін кеңейту. ҚР-да бұл бағыт 2026 жылы нормативтік тұрғыдан да дами бастады. 2026 жылғы бірлескен бұйрықпен шартты және жоғары деңгейде автоматтандырылған басқаруы бар автокөлік құралдарын енгізуге арналған пилоттық жобаны іске асыру қағидалары бекітілді. ([Adilet](#))

Бұл автономды көлік технологияларын толық ауқымда емес, пилоттық форматта сынақтан өткізуге құқықтық мүмкіндік қалыптасып келе жатқанын көрсетеді.

9. Предиктивті техникалық қызмет көрсету. Көлік құралдарын пайдаланудағы маңызды мәселелердің бірі – техникалық ақаулардың алдын алу. Дәстүрлі тәсілде көлік белгілі бір уақыт немесе жүрілген жол көлемінен кейін техникалық тексеруден өтеді. Инновациялық тәсілде көліктің нақты техникалық жағдайы сенсорлар арқылы үздіксіз бақыланады. Предиктивті техникалық қызмет көрсету жүйесі:

Деректерді жинау → деректерді талдау → ақау ықтималдығын анықтау → алдын ала қызмет көрсету қағидаты бойынша жұмыс істейді. Мысалы, қозғалтқыштың температурасы, діріл деңгейі немесе май қысымы қалыпты көрсеткіштен біртіндеп ауытқып жатса, AI жүйесі болашақтағы ақауды алдын ала анықтай алады. Қазақстанның теміржол көлігін дамыту тұжырымдамасында да нақты уақыттағы деректерді талдау, предиктивті қызмет көрсету, датчиктер мен мониторинг жүйелерін енгізу көзделген. ([Adilet](#))

10. Цифрлық логистика және электрондық құжат айналымы. Қазіргі тасымалдау процесінде ақпарат ағыны физикалық жүк ағынымен қатар жүреді. Дәстүрлі логистикада көптеген құжат қағаз түрінде жүргізіледі. Бұл құжаттарды өңдеуге уақыт жұмсалып, адами қателердің пайда болу ықтималдығын арттырады. Цифрлық логистикада электрондық жүкқұжат, электрондық шот, электрондық рұқсат, цифрлық кедендік құжат, электрондық төлем, онлайн жүк мониторингі сияқты технологиялар пайдаланылады. UNECE 2026 жылғы материалдарында интермодальды тасымалдарда деректер мен ақпаратты цифрландыру халықаралық тасымал рәсімдерін жеңілдетуге, әкімшілік жүктемені азайтуға және тасымалдау операцияларының тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыруға ықпал ететін бағыт ретінде қарастырылады. ([unece.org](#))

Қазақстанның көлік-логистикалық даму тұжырымдамасында да көлік және ілесіп құжаттарды электрондық форматқа көшіру және көлік түрлерінің ақпараттық жүйелерін біріктіру қарастырылған. ([Adilet](#))

11. Қазақстандағы көлік саласының статистикалық жағдайы. Қазақстан көлік жүйесінің көлемі жыл сайын өсіп келеді. Бұл инновациялық технологияларға деген сұраныстың артуына себеп болады.

2-кесте – 2025 жылғы негізгі көрсеткіштер

Көрсеткіш	2025 жыл	2024 жылмен салыстырғанда өзгеріс
Тасымалданған жүк	1 163,6 млн тонна	+7,9%
Жүк айналымы	584,3 млрд т-км	+13,6%
Тасымалданған жолаушы	1 942,8 млн адам	+12,5%
Жолаушылар айналымы	88,9 млрд ж-км	+7,4%
«Көлік және қоймалау» қызметтерінің физикалық көлем индексі	120,4%	—

Дерек: Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросы. ([Статистика Қазақстан](#))

3-кесте – 2026 жылдың қаңтар-маусым айларындағы көрсеткіштер

Көрсеткіш	2026ж. қаңтар–маусым	2025ж. сәйкес кезеңіне өзгеріс
Тасымалданған жүк	462,7 млн тонна	+2,0%
Жүк айналымы	255,8 млрд т-км	+2,0%
Тасымалданған жолаушы	979,4 млн адам	+5,5%
Жолаушылар айналымы	45,3 млрд ж-км	+5,1%
Көлік және қоймалау қызметтерінің физикалық көлем индексі	107,1%	—

Бұл көрсеткіштер Қазақстанда көлік қызметтеріне сұраныстың сақталып отырғанын көрсетеді. Сондықтан тасымалдау көлемінің өсуін тек жаңа көлік құралдарын көбейту арқылы емес, қолданыстағы ресурстарды цифрлық технологиялар көмегімен тиімді пайдалану арқылы қамтамасыз ету маңызды.

12. Қазақстанда интеллектуалды көлік жүйесін дамытудың перспективалары. Қазақстанның көлік жүйесінде интеллектуалды технологияларды енгізудің бірнеше негізгі бағытын бөліп көрсетуге болады. Біріншіден, барлық көлік түрлерін бірыңғай цифрлық ақпараттық кеңістікке біріктіру қажет. Бұл автомобиль, теміржол, әуе, теңіз және мультимодальды тасымалдар арасындағы ақпарат алмасуды жеңілдетеді. Екіншіден, тасымалдарды толық цифрлық бақылауға көшіру маңызды. Жүк жөнелтуші жүктің орналасуын ғана емес, оның қозғалыс жылдамдығын, маршруттан ауытқуын және болжамды жеткізу уақытын көре алуы тиіс. Үшіншіден, жасанды интеллект негізіндегі болжамдық модельдерді енгізу қажет. Олар жүк ағынын, жолаушылар сұранысын, көлік кептелісін, жолдың өткізу қабілетін, техникалық ақауларды болжауға мүмкіндік береді.

Төртіншіден, көлік инфрақұрылымының киберқауіпсіздігіне ерекше назар аудару қажет.

13. Инновациялық технологияларды енгізудің тиімділігі. Инновациялардың көлік жүйесіне әсерін экономикалық, технологиялық, әлеуметтік және экологиялық көрсеткіштер арқылы бағалауға болады.

Осы технологиялардың бірнешеуін бір уақытта қолдану синергиялық нәтиже береді.

Мысалы, GPS жеке өзі көліктің орналасуын ғана көрсетсе, GPS + IoT + AI комбинациясы көліктің орналасуын, техникалық жағдайын және болашақтағы қозғалысын талдауға мүмкіндік береді.

14. Инновациялық технологияларды енгізудегі негізгі мәселелер. Инновацияларды енгізудің артықшылықтарымен қатар бірқатар шектеулер де бар.

14.1 Жоғары бастапқы инвестиция. Ақылды көлік жүйелері, сенсорлар, серверлер, бағдарламалық қамтамасыз ету және зарядтау станциялары қомақты инвестицияны қажет етеді.

14.2 Инфрақұрылымның дайындық деңгейі. Цифрлық технология тиімді жұмыс істеуі үшін тұрақты интернет, мобильді байланыс, деректер орталықтары және навигациялық инфрақұрылым қажет.

4-кесте – Көлік инновацияларының экономикалық, технологиялық және экологиялық тиімділігі

Технология	Негізгі әсері	Күтілетін нәтиже
GPS/ГЛОНАСС	Онлайн мониторинг	Көлік қозғалысын бақылау
IoT	Сенсорлық бақылау	Жүк пен көліктің жағдайын бақылау
AI	Автоматтандырылған талдау	Маршрутты және ресурсты оптимизациялау
Big Data	Үлкен деректерді талдау	Болжам жасау
ITS	Көлік ағынын басқару	Кептелісті азайту
Электр көлігі	Энергияны электрлендіру	Экологиялық әсерді төмендету
Автономды көлік	Басқаруды автоматтандыру	Адам факторын азайту
TMS	Тасымалдауды басқару	Логистикалық шығындарды қысқарту

14.3 Киберқауіпсіздік. Көлік жүйелері интернетке қосылған сайын кибершабуыл қаупі артады. Сондықтан көлік инфрақұрылымын цифрландырумен қатар ақпараттық қауіпсіздік жүйесін дамыту қажет.

14.4 Кадрлық мәселе. Жасанды интеллект, деректер аналитикасы, IoT және цифрлық логистика салаларында білікті мамандар қажет.

14.5 Құқықтық реттеу. Автономды көлік, дрондар, цифрлық құжаттар және AI шешімдері қолданыстағы заңнамаға жаңа талаптар қояды.

15. Көлік саласының инновациялық даму моделі. Қазақстан жағдайында көлік саласының инновациялық моделін келесі түрде ұсынуға болады:

1-кезең – цифрландыру. GPS, электрондық құжат, онлайн мониторинг және цифрлық платформаларды кеңінен енгізу.

2-кезең – интеграция. Өртүрлі көлік түрлерінің ақпараттық жүйелерін бірыңғай платформаға біріктіру.

3-кезең – интеллектуализация. Жиналған деректерді Big Data және AI арқылы талдау.

4-кезең – автоматтандыру. Автономды көлік, роботтандырылған логистика және автоматтандырылған қоймаларды дамыту.

5-кезең – экологиялық трансформация. Электр көлігін, энергия тиімді технологияларды және төмен көміртекті тасымалдау жүйелерін кеңейту. Бұл модель көлік саласының жай ғана цифрлануынан толыққанды интеллектуалды көлік экожүйесіне өтуін білдіреді.

16. Ғылыми-тәжірибелік ұсыныстар. Жүргізілген талдау негізінде Қазақстанның көлік және тасымалдау жүйесін инновациялық дамыту үшін келесі ұсыныстар беріледі: Бірінші, көлік құралдарының бірыңғай цифрлық мониторинг жүйесін дамыту қажет. Екінші, жүк тасымалында электрондық құжат айналымын толық енгізу қажет. Үшінші, көлік ағындарын басқаруда жасанды интеллект алгоритмдерін кеңінен пайдалану ұсынылады. Төртінші, көлік құралдарының техникалық жағдайын бақылау үшін предиктивті техникалық қызмет көрсету жүйелерін енгізу керек.

Бесінші, электр көлігі үшін зарядтау инфрақұрылымын дамыту қажет. Алтыншы, көлік саласында деректерді қорғау мен киберқауіпсіздіктің бірыңғай стандарттарын қалыптастыру қажет. Жетінші, көлік-логистика саласына қажетті цифрлық кадрларды даярлау жүйесін жетілдіру керек. Сегізінші, Қазақстанның транзиттік дәліздерінде жүктің қозғалысын толық цифрлық қадағалау технологияларын дамыту қажет.

Қорытынды. Көлікті пайдалану және тасымалдау саласындағы инновациялық технологиялар қазіргі экономиканың маңызды даму факторларының біріне айналып отыр. Цифрландыру көлік жүйесінің тек техникалық сипатын өзгертіп қана қоймай, тасымалдауды жоспарлау, басқару және бақылау әдістерін түбегейлі жаңартуда.

Зерттеу барысында GPS/ГЛОНАСС, IoT, Big Data, жасанды интеллект, интеллектуалды көлік жүйелері, электр көлігі, автономды көлік және цифрлық логистика сияқты технологиялардың көлік саласындағы негізгі инновациялық бағыттар екені анықталды.

Қазақстандағы көлік көлемінің өсуі бұл технологияларды енгізудің практикалық қажеттілігін көрсетеді. 2025 жылы республикада 1 163,6 млн тонна жүк және 1 942,8 млн жолаушы тасымалданса, 2026 жылдың алғашқы алты айында 462,7 млн тонна жүк және 979,4 млн жолаушы тасымалданған. ([Статистика Қазақстан](#))

Инновациялық технологияларды кешенді пайдалану тасымалдау процесінің бірнеше негізгі көрсеткішін жақсартуға мүмкіндік береді. Біріншіден, маршруттарды оңтайландыру арқылы уақыт пен жанармай шығынын төмендетуге болады. Екіншіден, телематикалық және IoT жүйелері көлік құралдарының техникалық жағдайын бақылауға мүмкіндік береді. Үшіншіден, жасанды интеллект пен Big Data технологиялары көлік ағындарын болжау және басқару сапасын арттырады. Төртіншіден, электр көлігі экологиялық жүктемені төмендетуге мүмкіндік береді. 2026 жылғы «Digital Qazaqstan» стратегиясында көлік-логистика секторын бірыңғай цифрлық жүйеге трансформациялау, AI арқылы маршруттарды оңтайландыру және жүк қозғалысын бақылау міндеттері белгіленген. ([Adilet](#))

Қорытындылай келе, Қазақстанның болашақ көлік жүйесі «цифрлық көлік – интеллектуалды көлік – автоматтандырылған көлік – экологиялық көлік» қағидаты бойынша дамуы тиіс. Мұндай тәсіл тасымалдаудың экономикалық тиімділігін арттырып қана қоймай, Қазақстанның халықаралық көлік-логистикалық хаб ретіндегі бәсекеге қабілеттілігін күшейтуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі:

1. International Energy Agency. (2025). *Global EV Outlook 2025*. Paris: IEA. ([IEA](#))
2. International Energy Agency. (2026). *Global EV Outlook 2026: Trends in electric cars*. Paris: IEA. ([IEA](#))
3. United Nations Economic Commission for Europe. (2024). *Intelligent Transport Systems (ITS) for Sustainable Mobility*. Geneva: UNECE. ([unece.org](#))
4. United Nations Economic Commission for Europe. (2026). *Digitalization of data and information in intermodal transport*. Geneva: UNECE. ([unece.org](#))
5. United Nations Economic Commission for Europe. (2026). *Innovation, automation and digitalization at the centre of discussions at UNECE's Inland Transport Committee*. Geneva: UNECE. ([unece.org](#))
6. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросы. (2026). *Қазақстан Республикасындағы көлік: 2025 жылғы қаңтар-желтоқсан*. Астана. ([Статистика Қазақстан](#))
7. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросы. (2026). *Қазақстан Республикасындағы көлік: 2026 жылғы қаңтар-маусым*. Астана. ([Статистика Қазақстан](#))
8. Қазақстан Республикасы. (2022). *Қазақстан Республикасының көлік-логистикалық әлеуетін 2030 жылға дейін дамыту тұжырымдамасы*. «Әділет» ақпараттық-құқықтық жүйесі. ([Adilet](#))
9. Қазақстан Республикасы Үкіметі. (2024). *Тасымалдарды қадағалау ақпараттық жүйесінің ұлттық операторын айқындау туралы*. ([Adilet](#))